

DESEMPENHO DE DOSADOR HELICOIDAL COM TRANSBORDO LONGITUDINAL DE FERTILIZANTES EM FUNÇÃO DO NIVELAMENTO LONGITUDINAL

DIEGO KRUMREICH SCHMECHEL¹; CHEINER STURBELLE SCHIAVON²;
MARIVAN DA SILVA PINHO³; ROGER TOSCAN SPAGNOLO⁴

¹Universidade Federal de Pelotas – diegoschmechel@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – cheiners@hotmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – marivanpinho@hotmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – roger.toscan@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A correta dosagem de fertilizantes pela semeadora-adubadora é uma importante etapa no processo de implantação de qualquer cultura, contribuindo para o desenvolvimento e produtividade da mesma. Contextualizando essa operação, no mercado brasileiro, mais de 94,4% das semeadoras são equipadas com dosador de fertilizante do tipo rosca helicoidal (FRANCETTO et al., 2015). A precisão na dosagem de fertilizante é um dos parâmetros mais importantes da avaliação do desempenho de semeadoras-adubadoras. Muitas das áreas cultivadas caracterizam-se pelo relevo ondulado, o que pode causar variações no nivelamento da semeadora, e consequentemente no mecanismo dosador de fertilizantes (FERREIRA et al., 2010). Nestas condições torna-se necessário conhecer o desempenho deste mecanismo em condições de laboratório, com condições pré-estabelecidas.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho do mecanismo dosador de fertilizantes tipo helicoidal com transbordo longitudinal em função do nivelamento longitudinal da rotação do eixo e do passo do helicoide.

2. METODOLOGIA

Os ensaios foram realizados no Centro de Engenharias da Universidade Federal de Pelotas, em bancada de testes (Figura 1A), sendo acionada por um sistema eletromecânico para o controle de velocidade, acionando por um eixo um dosador de fertilizante (Figura 1B) de semeadoras-adubadoras.

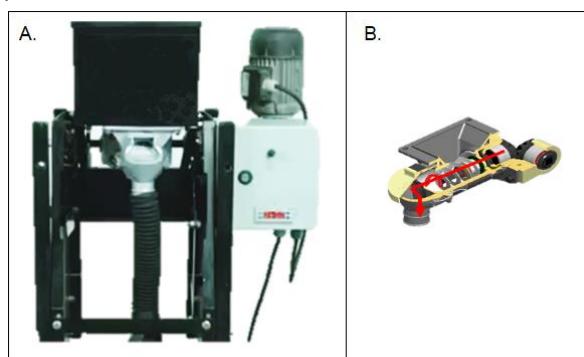


Figura 1. Bancada de teste de dosador helicoidal de fertilizante (A), dosador helicoidal por transbordo longitudinal (B).

Para a modelagem foram realizados testes com o dosador da Figura 1B, sendo os fatores passo do helicoide, inclinação de trabalho e velocidade de rotação.

Os níveis do passo do helicoide foram de 25,4 mm (1") e 50,8 mm (2"), as inclinações na direção longitudinal, sendo: -20°, -15°, -10°, -5°, 0°, +5°, +10°, +15° e +20° e a velocidade dos helicoides de 16 e 46 RPM.

Nos testes foram utilizados fertilizantes granulados, N-P-K 05-20-20, com densidade de 1063 kg m⁻³, ângulo de repouso de 33,49° e teor de água de 1,01% para base seca, sendo que a análise granulométrica foi de 2,28, 78,21, 99,31 e 99,97% respectivos ao percentual retido e acumulado nas peneiras de 4, 2, 1, 0,5 mm (ABNT, 2003).

Os testes foram realizados seguindo a metodologia proposta pela norma ISO 5690/2 (1984). Cada teste teve duração de 45 segundos, sendo que, nos 15 primeiros segundos não foram realizadas coleta de fertilizante, para que ocorresse a estabilização do fluxo de massa. A coleta foi realizada em bandejas de polipropileno (200 x 150 x 200 mm), após a massa foi mensurada com uma balança de precisão (0,1 g).

Foram utilizados 30 segundos de coleta do dosador ao recipiente, com isso foram realizadas 36 parcelas e quatro repetições, ou seja, foram realizadas 144 coletas.

Os dados foram tabulados em planilha eletrônica, e após foi realizada uma análise estatística no software Excel, os quais permitiram a análise de regressão linear.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados demonstraram que todas as inclinações proporcionaram variação significativa na dosagem em função da inclinação longitudinal.

As Figuras 2 e 3 apresentam a massa média de fertilizante obtida nas quatro repetições, em (Kg ha⁻¹), em função da inclinação longitudinal do dosador avaliado para a rotação de 16 RPM e 46 RPM. Nestas Figuras podemos observar que o comportamento do mecanismo dosador é linear.

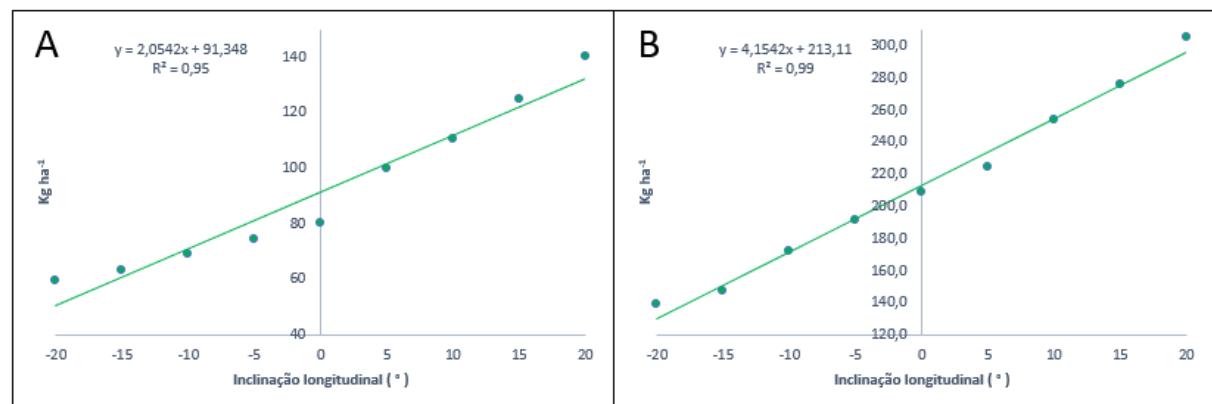


Figura 2. Dosagem de fertilizante em quilogramas por hectare, helicoide passo 1", velocidade do eixo acionador 16 RPM (A) e velocidade do eixo acionador 46 RPM (B)

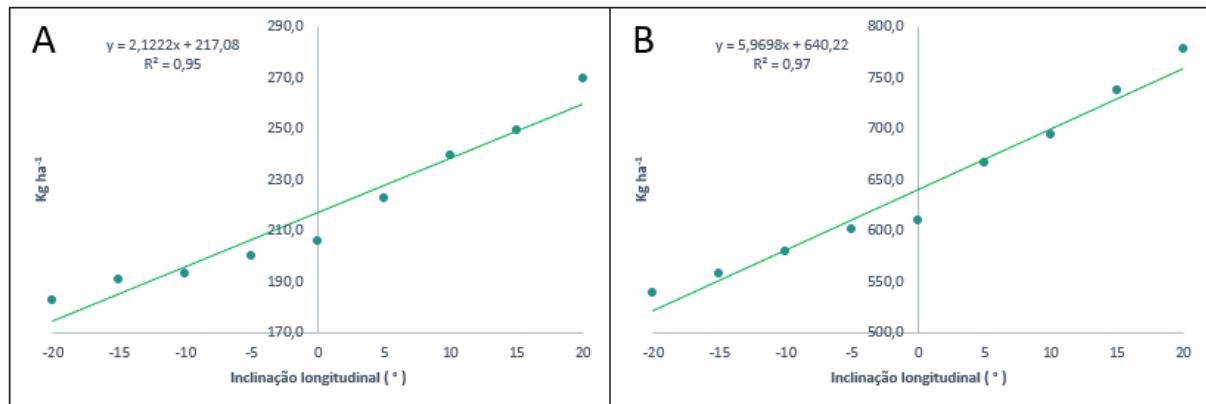


Figura 3. Dosagem de fertilizante em quilogramas por hectare, helicoide passo 2", velocidade do eixo acionador 16 RPM (A) e velocidade do eixo acionador 46 RPM (B)

Pode-se observar que ao utilizar passo 1" e 16 RPM (Figura 2A), a dosagem varia de acordo com a inclinação longitudinal do dosador, quando se encontra em nível de referencia (0°) dosa 80 kg ha^{-1} e nas inclinações -20° , -15° , -10° , -5° , $+5^\circ$, $+10^\circ$, $+15^\circ$ e $+20^\circ$ dosa $-25,6\%$, $-21,3\%$, $-14,1\%$, $-7,5\%$, $24,6\%$, $37,9\%$, $55,3\%$, $74,9\%$, respectivamente, tendência que ocorre com a utilização de passo 1" e 46 RPM (Figura 2B), que em nível dosa $208,4 \text{ Kg ha}^{-1}$ e nas mesmas inclinações dosa $-33,3\%$, $-29,4\%$, $-17,2\%$, $-8,1\%$, $7,7\%$, $21,9\%$, $32,5\%$, $46,3\%$, respectivamente.

A tendência de aumento da dosagem conforme aumento da inclinação do terreno é confirmada com a utilização de passo 2" e 16 RPM (Figura 3A), observa-se que, em terreno nivelado (0°), a dosagem foi próxima de 206 kg ha^{-1} havendo variações de $-11,3\%$, $-7,4\%$, $-6,2\%$, $-2,8\%$, $8,2\%$, $16,2\%$, 21% , $30,7\%$ nas inclinações -20° , -15° , -10° , -5° , $+5^\circ$, $+10^\circ$, $+15^\circ$ e $+20^\circ$, respectivamente. Nas mesmas inclinações longitudinais, a utilização de passo 2" e 46 RPM (Figura 3B), acarreta variações de $-11,7\%$, $-8,4\%$, $-4,8\%$, $-1,2\%$, $9,3\%$, 14% , $20,9\%$, $27,8\%$.

As variações encontradas no presente trabalho foram similares as encontradas por Garcia et al. (2017) que, quantificaram variações de $-9,0\%$, $-3,6\%$, $5,9\%$ e $9,7\%$ com a utilização de dosador com transbordo longitudinal nas inclinações -10° , -5° , 5° , 10° , respectivamente.

Em relação ao coeficiente de correlação (R^2) foi verificado que quanto maior a rotação do eixo, maior será o seu valor, isso ocorre porque os pontos médios se aproximam da linha de tendência.

Em relação aos estimadores velocidade e passo do helicoide comprovam que quanto maior a velocidade de acionamento do eixo dosador e passo do helicoide maior a taxa de dosagem. Galvão et al. (2018) também constataram que o aumento na rotação do eixo que aciona o helicoide provoca aumento do fluxo de fertilizante corroborando com os resultados encontrados no presente estudo.

4. CONCLUSÕES

Quando utilizado dosadores helicoidais com transbordo longitudinal, quanto maior a variação da inclinação longitudinal maior a dosagem.

Inclinações positivas ao sentido de deslocamento ocasionam maiores variações na dosagem de fertilizante.

Quanto maior a velocidade de acionamento do eixo dosador e o passo do helicoide, maior a taxa de dosagem de fertilizante.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR NM 248**: Agregados – Determinação da composição granulométrica. Rio de Janeiro: ABNT, 2003. 6p.

FRANCETTO, T. R.; DAGIOS, R. F.; LEINDECKER, J. A.; ALONÇO, A. S.; FERREIRA, M. F. Características dimensionais e ponderais das semeadoras-adubadoras de precisão no Brasil. **Tecno-lógica**, Santa Cruz do Sul, v.19, n.1, p.18-24, 2015. Disponível em: <<https://online.unisc.br/seer/index.php/tecnologica/article/view/4500>>. Acesso em: 01 março 2019. doi: <http://dx.doi.org/10.17058/technolog.v19i1.4500>.

FERREIRA, M. F. P.; DIAS, V. de O.; OLIVEIRA, A.; ALONÇO, A. S.; BAUMHARDT, U. B. Uniformidade de vazão de fertilizantes por dosadores helicoidais em função do nivelamento longitudinal. *Engenharia na Agricultura*, Viçosa - MG, v.18 n.4, p.297-304, 2010. Disponível em: <<http://www.seer.ufv.br/seer/index.php/reveng/article/view/234/120>>. Acesso em: 16 julho 2019.

GALVÃO, C. B.; ALBIERO, D.; GARCIA, A. P.; MONTEIRO, L. de A. Fertilizer metering mechanism with helical conic cylindrical thread for family agriculture. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.38, n.6, p.934-940, dez. 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-69162018000600934>. Acesso em: 25 de fev. 2019. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4430-eng.agric.v38n6p934-940/2018>.

GARCIA, L. C.; DINIZ, R. N.; ROCHA, C. H.; SOUZA, N. M.; WEIRICH NETO, P. H. Performance of fertilizer metering mechanisms of planters as a function of longitudinal inclination. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal v.37, n.6, p.1155-1162, nov./dec. 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1809-4430-eng.agric.v37n6p1155-1162/2017>>. Acesso em: 01 setembro 2019.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 5690/2**. Equipment for distributing fertilizers – Test methods - Part 2: Fertilizer distributors in lines. Switzerland, 1984.